ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 NOVEMBRE 1945.

PRÉSIDENCE DE M. ÉLIE CARTAN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie le décès, qu'il vient d'apprendre, de M. **Georges Charpy**, Membre de la Section des Applications de la Science à l'Industrie, survenu à Paris, le 25 novembre 1945, et lève la séance en signe de deuil.

Il en rappellera les travaux en la prochaine séance.

M. le **Président** souhaite la bienvenue à M. **Grégoire Landsberg**, Membre de l'Académie des Sciences de l'Union des Républiques Soviétiques Socialistes, qui assiste à la séance.

MÉDECINE. — *Recherches sur les accidents du choc transfusionnel.* Note de MM. **Léon Binet**, **R. Benda** et **M. Burstein**.

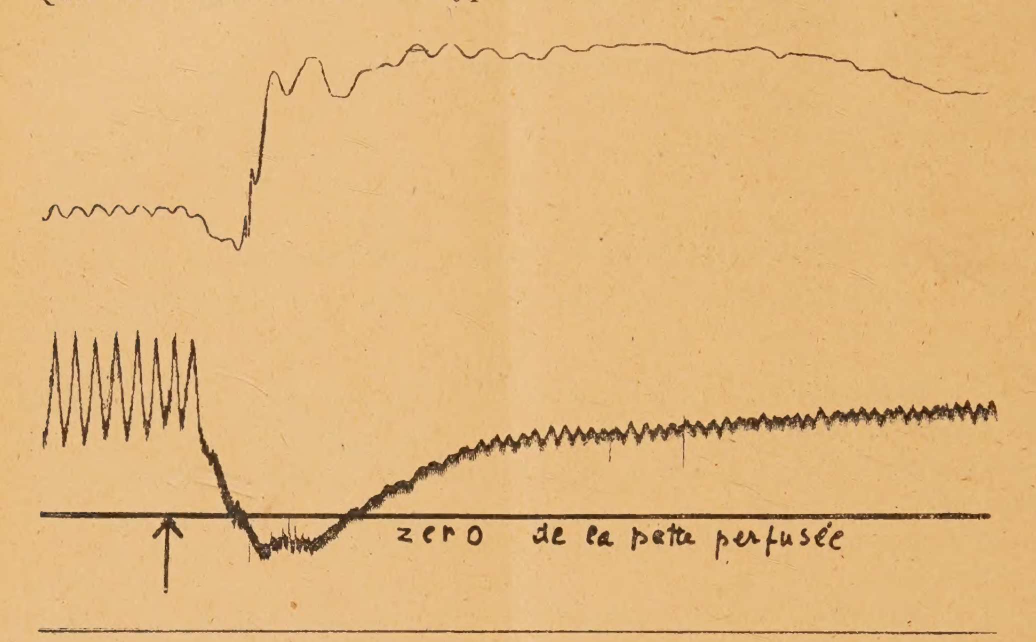
Au cours de nos recherches poursuivies sur l'animal recevant du sang frais ou du sang conservé, nous avons été amenés à considérer le comportement du chien soumis à une injection intraveineuse de sang humain (10 à 20^{cm^3}). Préalablement les globules rouges du donneur ont été éprouvés à l'égard du sérum du chien receveur et, dans toutes les expériences, le sérum de l'animal receveur agglutinait les hématies du sang humain injecté.

On conçoit que, dans ces conditions, l'animal ait présenté un choc accentué. Ce choc se traduit par une hypotension presque immédiate et par une réaction respiratoire caractérisée, soit par une simple diminution de l'amplitude, soit par de la bradypnée avec pauses respiratoires.

La durée et l'intensité du choc varient suivant la dose injectée et la sensibilité de l'animal. Dans quelques cas, le choc est mortel : on peut noter, en effet, à la suite de l'injection, un effondrement brusque et définitif de la tension avec arrêt respiratoire immédiat. Dans d'autres cas, il s'agit d'une simple hypotension passagère.

Notons que l'injection de plasma humain n'a pas déterminé d'état de choc.

Quel est le mécanisme de l'hypotension observée ? A quoi est dû le



Chien 11kg,500. Patte énervée et perfusée. Débit 85cm³ à la minute. Injection dans la veine jugulaire de 10cm³ de sang humain du groupe A. Hypotension très marquée dans la grande circulation. Vaso-constriction énergique de la patte perfusée.

choc transfusionnel survenu à la suite de l'injection des globules rouges incompatibles ? La technique de la perfusion de la patte avec du sang circulant, que nous avons décrite ici antérieurement [1], nous a permis d'aborder ce problème. Nous avons constaté que l'injection du sang humain détermine chez le chien, en même temps qu'une hypotension générale, une vaso-constriction marquée des vaisseaux périphériques. Cette vaso-constriction existe même au niveau de la patte énervée où elle est due, très vraisemblablement, à une décharge d'adrénaline à la suite de l'hypotension. Il en résulte qu'il existe au cours du choc transfusionnel, comme après une hémorragie, une constriction des vaisseaux de la patte, constriction liée à une augmentation du tonus des centres vaso-moteurs et à une sécrétion accrue de la médullo-surrénale; le choc transfusionnel n'est donc dû, ni à une action vaso-dilatatrice propre du sang injecté, ni à la libération d'une substance vaso-dilatatrice du type histamine, ni à une inhibition des centres vaso-moteurs, ni à une paralysie du sympathique. En effet, dans tous les cas nous aurions dû enregistrer une vaso-

---

[1] *Comptes rendus*, **221**, 1945, p. 211.

dilatation au niveau de la patte perfusée. Il nous paraît donc vraisemblable que le choc transfusionnel est dû à une diminution du débit cardiaque par insuffisance aiguë et passagère du myocarde. Dans ces hypotensions, d'origine cardiaque, dont l'aspect typique appartient à la phase tardive de l'asphyxie, on constate précisément une baisse de la tension générale et une vaso-constriction périphérique marquée. Seule, la pathogénie cardiaque du choc transfusionnel explique d'une manière satisfaisante les réactions vasculaires que nous avons enregistrées. Notons que le choc transfusionnel existe chez les animaux vagotomisés.

Notre attention a été attirée par le comportement de l'animal après une nouvelle injection du même échantillon de sang. Nous avons pu démontrer, en effet, qu'après le retour de la tension artérielle à la normale, une nouvelle injection de la même quantité du même sang ne détermine plus aucune hypotension ou seulement une hypotension peu marquée.

Nous rapportons divers protocoles d'expériences qui sont significatifs à cet égard.

I. Chien de 12^{kg}. — L'injection de 20^{cm^3} de sang humain du groupe B détermine une baisse profonde de la pression artérielle. Une nouvelle injection de la même dose ne détermine qu'une faible baisse.

II. Chien de $10^{kg},500$. — Baisse prolongée de la pression artérielle après injection de 20^{cm^3} de sang du groupe B. Une nouvelle injection de 20^{cm^3} pratiquée 15 minutes plus tard ne détermine qu'une baisse fugace de la pression.

III. Chien de $17^{kg},500$. — L'injection de 30^{cm^3} de sang du groupe B détermine une baisse brutale et prolongée (15 minutes) de la pression artérielle. Trois nouvelles injections de la même quantité du sang pratiquées ultérieurement sont sans effet sur la tension.

IV. Chien de 13^{kg}. — L'injection de 15^{cm^3} de sang du groupe A détermine une baisse prononcée de la pression. Une deuxième injection identique a un effet plus faible. Une troisième injection est entièrement inefficace.

V. Chien de 12^{kg}. — L'injection de 15^{cm^3} de sang du groupe A détermine une hypotension importante. Trois injections ultérieures du même sang à la même dose sont sans effet.

VI. Chien de 15^{kg}. — L'injection de 10^{cm^3} du sang du groupe B détermine une chute intense de la pression artérielle. Deux nouvelles injections de 20^{cm^3} du même sang ont un effet très peu marqué, surtout le deuxième.

Devant cet état réfractaire, nous nous sommes demandé si l'insensibilité de l'animal n'était pas due à la disparition du pouvoir agglutinant de son sérum. L'expérience nous oblige à rejeter cette hypothèse, puisque nous avons constaté que le sérum des animaux devenus réfractaires agglutinait normalement les globules rouges injectés; il est donc ainsi prouvé que l'état réfractaire n'est pas lié à l'absence d'un pouvoir agglutinant.

On ne peut s'empêcher, devant ces faits, de rappeler les expériences poursuivies par divers auteurs sur l'accoutumance rapide de l'animal vis-à-vis des extraits d'organes. Les physiologistes français (E. Gley, H. Roger) n'ont-ils pas décrit depuis longtemps la tachyphylaxie ou

tachycinésie aux extraits organiques? Les faits que nous venons de rapporter semblent plus complexes puisque les phénomènes d'agglutination interviennent ici dans la pathogénie du choc.

Il nous paraît donc intéressant de souligner la résistance acquise de l'organisme en présence d'un sang qui continue à être agglutiné. En effet l'agglutination persiste, mais l'animal reste bien portant.

M. **Joseph Pérès** fait hommage à l'Académie d'un fascicule et d'une *Circulaire* relatifs au Congrès national de l'Aviation française, tenu à la Sorbonne du 3 au 9 avril 1945, qu'il a présidé et au cours duquel il a prononcé une *Allocution*.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Éducation Nationale** invite l'Académie à lui présenter une liste de candidats à la *Chaire de Photogrammétrie* vacante au Conservatoire national des Arts et Métiers.

(Renvoi à la Section de Géographie et Navigation.)

M. le **Secrétaire perpétuel** signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° *Exposition des Ailes de France* 1945 (présenté par M. Joseph Pérès).

2° N. P. Romanoff. *On orthonormal systems* (présenté par M. Joseph Pérès).

GÉOMÉTRIE. — *Sur une proposition fondamentale de la théorie relativiste de la gravitation.* Note de M. **André Lichnerowicz**, présentée par M. Élie Cartan.

J'ai consacré le Chapitre II de ma Thèse [1] à l'étude des espaces-temps extérieurs partout réguliers. MM. A. Einstein et W. Pauli sont revenus [2] sur ce problème. Je désirerais, dans la présente Note, indiquer l'état actuel de cette question qui est fondamentale pour la cohérence de la théorie relativiste de la gravitation et de l'électromagnétisme [3].

1. Les équations d'Einstein ne constituent qu'un système de conditions purement locales portant sur la métrique. Pour définir un modèle relativiste d'univers il convient de les compléter par des conditions de régularité.

---

(1) *Sur certains problèmes globaux relatifs au système des équations d'Einstein.* Paris, 1939. Cf. aussi *Comptes rendus*, 206, 1938, pp. 157 et 313.

(2) Einstein, *Rev. Univ. Tucuman*, 2, 1941, p. 11; Einstein and Pauli, *Ann. of Math.*, 44, 1943, p. 131.

(3) L'idée de cette mise au point m'est venue à la suite d'un échange de lettres avec M. Pauli que je tiens à remercier très vivement ici.

Tout d'abord toute singularité du champ extérieur doit pouvoir être meublée par une distribution matérielle ou énergétique produisant un champ intérieur régulier, l'ensemble des divers champs intérieurs ainsi construits et du champ extérieur devant être *partout régulier*. C'est lorsque ces conditions sont remplies qu'on peut considérer le champ de gravitation comme *effectivement produit* par l'ensemble des distributions introduites. Dans le modèle d'univers ainsi réalisé, il doit être impossible d'introduire de nouvelles distributions, sinon la définition précédente perdrait toute espèce de sens. Inversement, dans tout domaine où une distribution peut être introduite, le champ extérieur doit donc présenter préalablement certaines singularités. S'il en est ainsi, un champ extérieur partout régulier ne peut contenir aucune distribution matérielle ou électromagnétique. Si l'on veut pouvoir assigner comme cause unique aux effets de gravitation l'existence de telles distributions, *un champ extérieur partout régulier doit être un champ sans gravitation, c'est-à-dire doit se réduire à un champ euclidien.* L'importance de cette proposition et la nécessité d'étudier mathématiquement pour quelles classes d'espaces-temps elle se trouve satisfaite, ont été signalées indépendamment par Hilbert [4], Levi-Civita [5] et Georges Darmois.

2. Un premier essai de démonstration a été donné par Hilbert dans le cas de ds^2 quasi euclidiens. Puis, dès 1918, M. Serini [6] établit la proposition pour les ds^2 statiques de Levi-Civita

$$ds^2 = V^2(x^1, x^2, x^3)(dx^4)^2 + g_{ij}(x^1, x^2, x^3)\,dx^i dx^j \qquad (i, j = 1, 2, 3).$$

Ce résultat a été retrouvé et complété par Racine [7], qui étudie aussi par approximations des familles d'espaces-temps plus générales que celles de Hilbert; ces approximations sont d'ailleurs parfois assez délicates. Enfin Racine établit pour la première fois que la proposition n'est certainement pas vérifiée pour les espaces-temps extérieurs les plus généraux euclidiens à l'infini.

3. Dans ma Thèse, j'ai établi la proposition pour les espaces-temps extérieurs statiques les plus généraux et pour des classes étendues d'espaces-temps non statiques, sous l'hypothèse que les sections d'espace sont soit closes, soit à comportement asymptotique euclidien avec à l'infini $g_{44} = 1 - \varepsilon_{44}$ ($\varepsilon_{44} \geq 0$). C'est également au cas statique général que sont consacrés les travaux de MM. Einstein et Pauli, qui démontrent

---

(4) *Gött. Nachr.*, 1916, p. 12.

(5) *Atti Reale Acad. Linc.*, 26, 1917, p. 311.

(6) *Atti Reale Acad. Linc.*, 27, 1918, p. 235.

(7) *Le problème des n corps dans la théorie de la Relativité.* Paris, 1934. Cf. aussi *Journ. of Ind. Math. Soc.*, 2, 1936, p. 76.

qu'il ne peut exister d'espaces-temps extérieurs, réguliers statiques, euclidiens à l'infini et tels que $g_{44} = 1 - \mu/r + \ldots$ ($\mu \neq 0$). La comparaison de ce résultat avec les miens conduit aux remarques suivantes :

a. Les résultats se superposent partiellement puisque, dans le cas du domaine à l'infini, la proposition se trouve établie pourvu que $g_{44} \neq 1 + \varepsilon_{44}$, $\varepsilon_{44} \geqq 0$ tendant vers zéro plus vite que r^{-1}.

b. Bien que les méthodes employées soient différentes, le résultat d'Einstein-Pauli est une conséquence immédiate de mon théorème intégral (extension du théorème de Gauss au cas statique).

c. Ma méthode présente l'avantage d'être valable dans le cas où les sections d'espace sont closes. Elle établit, dans le cas du domaine à l'infini, un théorème de réduction à l'espace euclidien et non pas seulement un théorème de non-existence d'espace-temps régulier.

d. La méthode d'Einstein-Pauli s'étend par contre à la relativité à cinq dimensions et à la théorie unitaire.

e. Les hypothèses utilisées correspondent à des interprétations physiques assez différentes. Pour Einstein et Pauli un espace-temps qui contient une masse totale $\mu \neq 0$ ne peut être régulier. Mon raisonnement utilise essentiellement le fait que le potentiel g_{44} ne peut être partout supérieur à l'unité.

4. Dans le cas non statique, je signalerai le théorème nouveau suivant. Considérons un espace-temps extérieur (E) rapporté à des sections d'espace régulières quelconques et à des lignes de temps *géodésiques* (sur une épaisseur finie de temps). La forme quadratique de coefficients $\partial_4[ij; 4]$ est supposée soit définie positive, soit identiquement nulle. Si les sections d'espace de E sont closes ou à comportement asymptotique euclidien avec à l'infini $g_{44} = 1 - \varepsilon_{44}$ ($\varepsilon_{44} \geqq 0$), l'espace-temps (E) ne peut être partout régulier sans se réduire localement à l'espace-temps euclidien.

La démonstration de ce théorème, qui s'effectue par une extension de ma méthode pour les ds^2 statiques, paraîtra dans un autre Recueil.

THÉORIE DES FONCTIONS. — *Sur le problème de Dirichlet.*

Note de M. **Marcel Brelot**, présentée par M. Paul Montel.

1. L'application conforme d'un domaine sur un cercle, qui dissocie les points-frontière accessibles de plusieurs manières, devait poser le problème de Dirichlet avec des données-frontière dépendant des chemins d'accès groupés en classes d'équivalence. Ce problème a été examiné dans le plan au moyen de la représentation conforme par C. C. Evans [1]. Il fut repris de manière directe et dans l'espace ordinaire par F. W. Perkins [2], de La Vallée-Poussin [3],

(1) *Colloquium publications of the Am. Math. Soc.*, 6, 1927, pp. 71-85.

(2) *Trans. of the Am. Math. Soc.*, 38, 1935, p. 106.

(3) *Act. Sc. et Ind.*, 578, 1937, pp. 38-46.

Kappos ([4]), mais en se limitant à peu près à des données-frontière continues. Le problème ordinaire ou *simple* ayant été approfondi pour des données quelconques ([5]), il convient d'examiner le nouveau problème, qui sera dit *ramifié*, pour lui donner le même degré de généralité. On se placera dans l'espace rendu compact $\overline{R}_\tau$ (à $\tau \geqq 2$ dim.) par adjonction d'un point à l'infini ([6]). En utilisant les résultats du problème simple et m'inspirant des travaux précités, j'ai obtenu, pour l'essentiel, ce qui suit.

2. Soit Ω un domaine de $\overline{R}_\tau$ et Q un point-frontière accessible. Soient L un arc d'accès de Q et δ le domaine composant de $\Omega \cap \omega$ (ω voisinage ouvert variable de Q) qui contient un arc partiel (de L) d'extrémité Q. Ce domaine dit associé à L décrit une base de filtre dit associé à L. Deux arcs d'accès de Q sont équivalents si les filtres associés sont identiques. On va étudier les couples $(Q, \mathcal{L})$, où Q est accessible et $\mathcal{L}$ une classe d'équivalence d'arcs d'accès.

Selon une idée de Mazurkievicz ([7]) retrouvée par Choquet ([8]), prenons sur Ω comme distance de deux points M_1, M_2 la borne inférieure des diamètres (dans une métrique de $\overline{R}_\tau$) des continus de Ω contenant M_1, M_2 et complétons cet espace avec prolongement de la métrique. On obtient un espace $\mathcal{T}$ dont les nouveaux éléments sont les classes d'équivalence des filtres de Cauchy non convergents de Ω; les filtres-intersection sont justement les filtres associés aux $(Q, \mathcal{L})$, couples ainsi identifiables aux nouveaux éléments. Ceux-ci forment un ensemble $\mathcal{E}$ qui est comme $\mathcal{T}$ un espace métrique complet de base dénombrable. On mettra l'indice $\mathcal{T}$ pour les limites dans la topologie de $\mathcal{T}$.

3. Supposons Ω de complémentaire non polaire.

Lemme. — Si u sous-harmonique dans Ω, bornée supérieurement, satisfait à $\limsup_{\mathcal{T}\, M \in \Omega, M \to \alpha} u(M) \leqq 0$, quel que soit α de $\mathcal{E}$, sauf peut-être pour des $(Q, \mathcal{L})$ dont les Q forment un ensemble de mesure harmonique intérieure nulle, alors $u \leqq 0$.

Introduisons les analogues des $\overline{H}_f$, $\underline{H}_f$ du problème simple.

THÉORÈME 1. — *Soit sur $\mathcal{E}$ une fonction réelle f (de valeurs finies ou $\pm\infty$). On considère dans Ω, u valant $-\infty$ ou sous-harmonique bornée supérieurement satisfaisant à*

$$\limsup_{\mathcal{T}\, M \in \omega, M \to \alpha} u(M) \leqq f(\alpha),$$

quel que soit $\alpha \in \mathcal{E}$.

L'enveloppe supérieure des u, soit $\underline{H}'_f$, vaut $-\infty$, $+\infty$ ou est harmonique. Si $\overline{H}'_f = -\underline{H}'_{(-f)}$, on a $\underline{H}'_f \leqq \overline{H}'_f$ et l'égalité en un point entraîne l'égalité partout. Si elle a lieu avec une valeur finie, on note celle-ci H'_f, f étant dite résolutive.

([4]) *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*, 2e série, 11, 1942, pp. 43-63.

([5]) BRELOT, *Acta Szeged*, 9, 1939, p. 133.

([6]) BRELOT, *Annales de l'École Normale supérieure*, 61, 1944, p. 301.

([7]) *Fundamenta Math.*, 26, 1936, p. 153.

([8]) *Comptes rendus*, 216, 1943, p. 279.

THÉORÈME 2. — *Soit* φ *sur la frontière* $\overset{\star}{\Omega}$ *dans* $\overline{R}$ *et* φ' *sur* $\mathcal{E}$ *définie en la prenant en* $(Q, \mathcal{L})$ *égale à* $\varphi(Q)$. *Alors* $\underline{H}'_{\varphi'} = \underline{H}_{\varphi}$.

Régularité. — $(Q, \mathcal{L})$ est dit régulier, si Q est régulier (au sens du problème simple) pour un domaine associé aux arcs de $\mathcal{L}$.

THÉORÈME 3. — Q *est régulier pour* Ω (*au sens du problème simple*), *si* $(Q, \mathcal{L})$ *est régulier pour tous les* $\mathcal{L}$ *relatifs à* Q.

THÉORÈME 4. — *Si* f *est bornée supérieurement sur* $\mathcal{E}$ *et* α *régulier de* $\mathcal{E}$,

$$\limsup_{\mathcal{C}\; M\in\Omega,\, M\to\alpha} \overline{H}'_f(M) \leq \limsup_{\mathcal{C}\; P\in\mathcal{E},\, P\to\alpha} f(P).$$

THÉORÈME 5. — *Toute fonction* θ *bornée continue sur* $\mathcal{E}$ *est résolutive.*

THÉORÈME 6. — *Prolongeons* θ *selon* Φ *continue bornée dans* $\mathcal{C}$. *Soit dans* Ω, ω_n *ouvert croissant de limite* Ω *avec* $\overline{\omega}_n \subset \Omega$. *Alors* $H_{\Phi}^{\omega_n} \to H'_f$.

THÉORÈME 7. — *La classe des* θ *et la fonctionnelle* $H'_\theta(M)$ *pour* M *fixé répondent aux conditions qui permettent d'en déduire l'intégrale de Daniell* (⁹). *Les semi-intégrales de Daniell sont* $\overline{H}'_f(M)$ *et* $\underline{H}'_f(M)$ *et la sommabilité de* f *équivaut à la résolutivité.*

Il y correspond une mesure dite mesure harmonique *ramifiée* avec laquelle on peut étendre, souvent de façon immédiate, les applications de la mesure harmonique simple, en particulier dans la théorie des fonctions de variable complexe.

CINÉMATIQUE. — *Définition cinématique d'oscillations de relaxation discontinues.* Note de M. **Jean Abelé**, présentée par M. Camille Gutton.

J'ai proposé (¹) une définition cinématique des oscillations de relaxation qui conduit au système d'équations paramétriques

$$(1)\qquad z = \cos\theta - f(\sin\theta),$$

$$(2)\qquad \omega t = \int_{\theta_0}^{\theta} \frac{-\sin\theta\, d\theta}{\dfrac{dz}{d\theta}};$$

θ désigne l'angle décrit par un vecteur unitaire OM animé d'un mouvement plan de rotation autour de O; z désigne la projection de ce vecteur effectuée sur un diamètre ZZ' du cercle décrit par M, parallèlement à un axe YY' oscillant autour de O. La fonction arbitraire f est l'ordonnée, dans un système orthogonal (OX, OZ), de la courbe décrite par la projection de M sur YY'. Cette courbe, que j'ai appelée la *génératrice* de l'oscillation de relaxation, relie l'oscillation de l'axe YY' à la rotation du vecteur OM.

(⁹) J. Daniell, *Annals of Math.*, 19, 1917-1918, p. 279.

(¹) *Comptes rendus*, 220, 1945, p. 511; *Journ. de Phys.*, 8ᵉ série, 6, 1945, pp. 96-103.

Pour qu'au système d'équations (1)-(2) corresponde une oscillation jouissant des propriétés des oscillations de relaxation, la génératrice doit : 1° passer par l'origine O; 2° être tangente en O à OX; 3° traverser OX en O.

Si l'on suppose la fonction f continue ainsi que ses dérivées, cette triple condition entraîne que f, f' et f'' s'annulent chaque fois que $\sin\theta$ s'annule. On définit ainsi une classe d'oscillations de relaxation *continues*, les seules que j'ai considérées jusqu'ici. La plus simple est obtenue en posant $f(\sin\theta) = a\sin^3\theta$, le domaine des valeurs de a étant limité à l'intervalle $(-2/3, +2/3)$ pour des raisons qu'il n'est pas essentiel de rappeler. Les équations (1)-(2) deviennent en ce cas

$$z = \cos\theta - a\sin^3\theta, \tag{3}$$

$$\omega t = \int_{\theta_0}^{\theta} \frac{d\theta}{1 + 3a\sin\theta\cos\theta}. \tag{4}$$

J'ai discuté ces équations et j'ai formé l'équation différentielle qui leur correspond (²).

Si l'on abandonne l'hypothèse de la continuité pour f'', il suffit que *f'' change de signe*, sans nécessairement s'annuler, lorsque $\sin\theta$ s'annule pour que, f et f' étant supposés nuls, la génératrice traverse l'axe OX en O. Ce point est alors, si f'' change de signe en s'annulant, un véritable *point d'inflexion* et, si f'' change de signe sans s'annuler, un *pseudo-point d'inflexion*, caractérisé par la variation discontinue de la courbure de la génératrice.

L'exemple le plus simple de génératrice présentant un *pseudo-point d'inflexion* est offert par la courbe que l'on obtient en raccordant les moitiés, symétriques par rapport à O, de deux paraboles identiques opposées par le sommet et admettant comme axes OZ et OZ'. On a alors

$$f(\sin\theta) = a\sin^2\theta \quad \text{pour} \quad 2K\pi < \theta < (2K+1)\pi,$$
$$f(\sin\theta) = -a\sin^2\theta \quad \text{pour} \quad (2K+1)\pi < \theta < (2K+2)\pi,$$

a est positif ou négatif suivant le choix des demi-paraboles conservées et compris entre $-1/2$ et $+1/2$ pour les mêmes raisons auxquelles il a été fait ci-dessus allusion.

Les équations (1)-(2) deviennent alors

$$z = \cos\theta - \frac{a\sin^3\theta}{|\sin\theta|}, \tag{5}$$

$$\omega t = \int_{\theta_0}^{\theta} \frac{d\theta}{1 + \dfrac{2a\sin\theta\cos\theta}{|\sin\theta|}}, \tag{6}$$

en remarquant que le rapport $\sin\theta/|\sin\theta|$ passe brusquement de la valeur $+1$

(²) *Loc. cit.*, pp. 100-103.

à la valeur -1 ou réciproquement, chaque fois que θ passe par un multiple de π.

L'intégration du second membre de (6) s'effectue sans difficulté dans les intervalles où $\sin\theta/|\sin\theta|$ conserve la même valeur, et les solutions peuvent être réunies dans une même expression par un artifice analogue à celui qui vient d'être employé.

On passe de même facilement des équations (5)-(6) à l'équation différentielle du second ordre qui leur correspond par un calcul analogue à celui que j'ai donné pour les équations (3)-(4) [3]. Cette équation permet de rendre compte du fonctionnement d'un oscillateur de relaxation à variation brusque de régime, les discontinuités portant sur les forces et non sur les vitesses.

Ajoutons qu'il est intéressant de comparer entre elles les courbes relatives aux systèmes d'équations (3)-(4) et (5)-(6) et de comparer les unes et les autres aux oscillogrammes des divers types d'oscillateurs de relaxation.

MÉCANIQUE ONDULATOIRE. — *Les représentations spinorielles, supérieures, du groupe de Lorentz et la théorie des corpuscules de masse et de spin multiples.* Note de M. **Bernard Kwal.**

Désignons par $D_{1/2}$, $D_{1/2,1/2}$, $D_{1/2,1/2,1/2}$, $D_{1/2,1/2,1/2,1/2}$, ..., $\underbrace{D_{1/2,\ldots,1/2}}_{k} = D_{(1/2)k}$ les représentations faisant intervenir respectivement un spineur (ξ), un couple de spineurs $[{}^{(1)}\xi, {}^{(2)}\xi^{\star}]$, une triade $[{}^{(1)}\xi, {}^{(2)}\xi^{\star}, {}^{(3)}\xi]$, une tétrade $[{}^{(1)}\xi, {}^{(2)}\xi^{\star}, {}^{(3)}\xi, {}^{(4)}\xi^{\star}]$ etc., et un groupe de K spineurs $[{}^{(1)}\xi, \ldots, {}^{(k)}\xi]$. La représentation primaire donne naissance à l'équation d'onde

$$(1) \qquad \mathcal{P}^{\dot\beta\alpha}\xi_{\alpha} = 0,$$

qui est celle d'un corpuscule de spin $1/2$ et de masse au repos nulle ($P^2 = w^2/c^2 - p_1^2 - p_2^2 - p_3^2 = 0$). La représentation secondaire $D_{1/2,1/2}$ (de Dirac) donne naissance aux équations d'onde

$$(2) \qquad \left\{ \begin{array}{ll} \mathcal{P}^{\dot\beta\alpha\,(1)}\xi_{\alpha} = \dfrac{i}{\hbar}\,{}^{(2)}\xi^{\dot\beta}, & \mathcal{P}_{\alpha\dot\beta}\,{}^{(2)}\xi^{\dot\beta} = \dfrac{i}{\hbar}\,{}^{(1)}\xi_{\alpha}, \\ {}^{(2)}\xi^{\dot 1} = -m_2\,{}^{(2)}\xi_{\dot 2}, & {}^{(2)}\xi^{\dot 2} = m_1\,{}^{(2)}\xi_{\dot 1}, \\ \mathcal{P}_{1\dot 1} = \dfrac{1}{m_2^2}\,\mathcal{P}^{2\dot 2}, & \ldots, \end{array} \right.$$

qui sont celles d'un corpuscule de spin $1/2$, dont la masse admet, en valeur absolue, deux valeurs propres m_1 et m_2, $(P^2 - m_1^2)(P^2 - m_2^2) = 0$.

Dans le cas $D_{1/2,1/2,1/2}$ nous avons $P^2(P^2 - m_1^2)(P^2 - m_2^2) = 0$ et

$$(3) \qquad \mathcal{P}^{\dot\beta\alpha\,(1)}\xi_{\alpha} = \frac{i}{\hbar}\,{}^{(2)}\xi^{\dot\beta}, \qquad \mathcal{P}_{\alpha\dot\beta}\,{}^{(2)}\xi^{\dot\beta} = \frac{i}{\hbar}\,{}^{(3)}\xi_{\alpha}, \qquad \mathcal{P}^{\dot\beta\alpha\,(3)}\xi_{\alpha} = 0;$$

(3) *Loc. cit.*, pp. 101-102.

et, dans le cas $D_{1/2,\,1/2,\,1/2,\,1/2}$, $(P^2 - m_1^2)(P^2 - m_2^2)(P^2 - m_3^2)(P^2 - m_4^2) = 0$, avec les équations d'onde

$$(4)\quad \left\{\begin{array}{ll} \varpi^{\dot\beta\alpha\,(1)}\xi_\alpha = \dfrac{i}{\hbar}\,{}^{(2)}\xi^{\dot\beta}, & \varpi'_{\alpha\dot\beta}{}^{(2)}\xi^{\dot\beta} = \dfrac{i}{\hbar}\,{}^{(3)}\xi_\alpha, \\ \varpi^{\dot\beta\alpha\,(3)}\xi_\alpha = \dfrac{i}{\hbar}\,{}^{(4)}\xi^{\dot\beta}, & \varpi''_{\alpha\dot\beta}{}^{(4)}\xi^{\dot\beta} = \dfrac{i}{\hbar}\,{}^{(1)}\xi_\alpha, \\ {}^{(4)}\xi^{\dot 1} = -\, m_3\,{}^{(4)}\xi_2, & {}^{(4)}\xi^{\dot 2} = m_4\,{}^{(4)}\xi_1, \\ \varpi''_{1\dot 1} = \dfrac{1}{m_3^2}\,\varpi^{2\dot 2}, & \ldots \end{array}\right.$$

D'une manière générale la représentation $D_{(1/2)k}$ permet de définir un corpuscule de spin 1/2 et de masse admettant k valeurs propres dont une $= 0$, lorsque k est un nombre impair. Le produit direct de représentations $D_{(1/2)k}$

$$(5)\qquad D_{(1/2)k} \times D_{(1/2)k} \times \ldots \times D_{(1/2)k} \qquad (2j \text{ facteurs})$$

décrit un corpuscule de spin, $2j$ à $2j.k$ valeurs propres de la masse, mais la représentation irréductible $D_{\underbrace{j,j,\ldots,j}_{k}} = D_{(j)k}$, qui est de rang $C^{2j}_{2j+2k-1}$, ne demande que k valeurs propres.

Ainsi a-t-on, pour $D_{1,1}$ (méson vectoriel), deux valeurs propres m_1 et m_2, et les équations d'onde s'écrivent

$$(6)\quad \left\{\begin{array}{ll} \varpi^{\dot\beta_1\alpha_1}\xi_{(\alpha_1\alpha_2)+} = \dfrac{i}{\hbar}\,\xi\left({}^{\dot\beta_1}{}_{\alpha_2}\right)_+, & \varpi_{\alpha_1\dot\beta_1}\xi\left({}^{\dot\beta_1}{}_{\alpha_2}\right)_+ = \dfrac{i}{\hbar}\,\xi_{(\alpha_1\alpha_2)+}, \\ \varpi^{\dot\beta_2\alpha_2}\xi\left({}^{\dot\beta_1}{}_{\alpha_2}\right)_+ = \dfrac{i}{\hbar}\,\xi'^{(\dot\beta_1\dot\beta_2)+}, & \varpi_{\alpha_1\dot\beta_1}\xi'^{(\dot\beta_1\dot\beta_2)+} = \dfrac{i}{\hbar}\,\xi\left({}_{\alpha_1}{}^{\dot\beta_2}\right)_+, \end{array}\right.$$

avec

$$(7)\qquad \xi_{(\alpha_1\alpha_2)+} = \xi_{(\alpha_2\alpha_1)+}, \qquad \xi'^{(\dot\beta_1\dot\beta_2)+} = \xi'^{(\dot\beta_2\dot\beta_1)+} \quad \text{et} \quad \xi\left({}_{\alpha_1}{}^{\dot\beta_2}\right)_+ = \xi\left({}^{\dot\beta_2}{}_{\alpha_1}\right)_+;$$

$$(8)\quad \left\{\begin{array}{llll} \xi'^{11} = m_2^2\xi'_{22}, & \xi'^{12} = -\, m_1 m_2 \xi'_{21}, & \xi'^{22} = m_1^2\xi'_{11}, & \\ \xi_1{}^{\dot 1} = -\, m_2\xi_{12}, & \xi_1{}^{\dot 2} = m_1\,\xi_{11}, & \xi_2{}^{\dot 1} = -\, m_2\xi_{22} & \text{et} \quad \xi_2{}^{\dot 2} = m_1\xi_{21} \end{array}\right.$$

et

$$(9)\quad \varpi_{11} = \frac{1}{m_2^2}\varpi^{22}, \qquad \varpi_{12} = -\frac{1}{m^1 m_2}\varpi^{21}, \qquad \varpi_{21} = -\frac{1}{m_1 m_2}\varpi_{12} \quad \text{et} \quad \varpi_{22} = \frac{1}{m_1^2}\varpi^{11}.$$

CHIMIE PHYSIQUE. — *Déterminations viscosimétriques sur les alginates de soude considérés comme colloïdes. Utilisation de la formule d'Eilers.* Note [1] de M. **Robert Darmois**, présentée par M. Aimé Cotton.

Nous avons effectué ces mesures pour des viscosités comprises entre 80 poises et des valeurs voisines de quelques dix-millièmes de celle de l'eau pure. La température est maintenue fixe à 20°, 00.

---

[1] Séance du 15 octobre 1945.

L'appareillage comprend trois viscosimètres à écoulement et à niveaux superposés; les capillaires ont des sections très différentes. Les temps correspondants d'écoulement de l'eau pure sont : 2,10 seconde (calculé); 43,80 s (calculé); 270,00 s (mesuré). Le dernier viscosimètre est d'un type spécial, que j'ai imaginé pour l'étude des solutions étendues. J'ai obtenu une température fixe au 1/250 de degré à l'aide d'un ultra-thermostat, dont l'eau est réchauffée par une lampe de 250 W à rayons infrarouges extérieure à celui-ci. Les temps sont repérés avec un chronomètre au 1/100 de seconde.

L'alginate de soude ([2]) est le sel de l'acide alginique, complexe plus ou moins polymérisé de structure cellulosique, extrait des algues. Nos mesures ont d'abord porté sur ses solutions aqueuses. Les concentrations en grammes pour 10 cm³ de solution sont déterminées par pesées, pour $C_v > 0,050$ g. Les viscosités sont prises par rapport à l'eau. Les substances employées ont des masses moléculaires de 110000, 55000, 2640 et 400.

Dans ces conditions, pour M = 110000, les résultats sont les suivants :

C_v.	η_r.	C_v.	η_r.	C_v.	η_r.
0,391........	8116	0,138......	250,6	0,011.......	4,981
0,302........	3146	0,106......	97,3	0,007.......	3,965
0,203........	801	0,066......	31,36	0,004.......	2,850

La courbe représentative de la viscosité relative en fonction de la concentration montre un point d'inflexion vers $C_v = 0,020$. Le quotient $(\eta_r - 1)/C$ croît lorsque C décroît, alors qu'on attendrait plutôt l'inverse; ceci est dû à la dissociation; la loi de Staudinger $(\eta_r - 1)/C$ lim. $= kM$ ([3]) ne peut s'appliquer.

Les résultats sont semblables pour les trois autres alginates.

La formule due à Eilers ([4]) peut ici se mettre sous la forme

$$\sqrt{\eta_r} - 1 = \frac{k_1 . C_v}{1 - k_2 C_v}.$$

Elle s'applique au cas où les particules en solution ne sont pas solvatées et possèdent une voluminosité constante à concentrations variables. Appliquée à nos résultats et aux concentrations supérieures à celles où la dissociation apparaît, elle donne les valeurs suivantes pour les constantes k_1 et k_2 :

M.......	110000.		55000.		2640.		400.	
k_1.........	111	à 54	65	à 25,6	1,14	à 1,10	0,190	à 0,180
k_2........	1,32	3,40	1,00	3,33	0,018	0,00	0,00	0,20

La méthylcellulose (M = 80000 environ), non dissociée aux faibles concentrations, donne 35 à 31 pour k_1 et 2,4 à 2,6 pour k_2. D'autre part la limite de $(\sqrt{\eta_r} - 1)/C$ pour $C = 0,0056$ est de 37 environ, ce qui est en accord avec les

(2) COLOMB, *Revue Teintex*, 2, fév. 1938, p. 94; 12, déc. 1939, p. 653.
(3) *Trans. Far. Soc.*, 32, 1936, pp. 97-121.
(4) (*Amsterdam*) *Kolloïd Zeits.*, 102, fév. 1943, p. 154.

valeurs de k_1 calculées par la formule d'Eilers, aux concentrations plus élevées.

On a donc des indications sur la variation de voluminosité de ces corps avec la concentration. Dans une même série elle est plus grande pour les longues molécules que pour les courtes, vraisemblablement parce que la voluminosité de ces dernières est faible. La solvatation augmenterait donc avec la longueur de ces molécules.

D'autre part l'augmentation anormale de viscosité relative, au voisinage de l'origine, serait due à la dissociation des particules, qui, en plus des ions Na^+, émettraient d'autres ions, sans doute H^+, puisque la méthylcellulose n'est pas dissociée; de ce fait la solvatation serait accrue par suite du champ électrique plus important au voisinage des molécules.

Pour tous ces corps $(\sqrt{\eta_r}-1)/C$ tend vers une limite pour C petit, ce qui ndiquerait une dissociation totale.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur l'inflammation spontanée des mélanges d'air et d'acétal diéthylique.* Note de MM. **Pierre Dugleux** et **Paul Laffitte**.

Les déterminations ont été faites par la méthode statique à l'aide d'un *pyromètre* en silice fondue de 12^{cm} de longueur et de 17^{mm} de diamètre, dans lequel on réalisait avant chaque expérience un vide de l'ordre de 10^{-4} mm. Le mélange gazeux était préparé par synthèse à partir d'air desséché et privé de CO^2 et d'acétal dont le point d'ébullition et l'indice de réfraction avaient les valeurs suivantes :

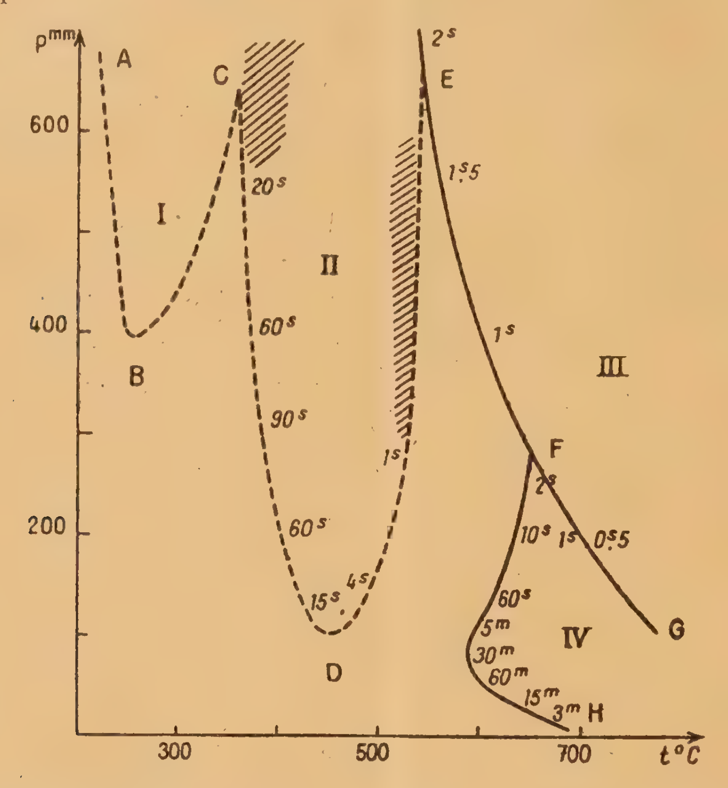
$$t^\circ C. = 103^\circ,6 \pm 0^\circ,05 (p = 763^{mm}), \qquad n_D^{20^\circ} = 1,318 \pm 0,001.$$

Pour les *mélanges à 2 % d'acétal* et pour les pressions inférieures à 760^{mm}, le diagramme d'inflammabilité se divise en deux groupes de régions bien distinctes, suivant que l'on se trouve au-dessous ou au-dessus de 540°. Dans le premier (régions I et II), on observe des flammes froides ou des luminescences très faibles. Dans le second (régions III et IV), on a des flammes violentes et très lumineuses pour les pressions élevées. En dehors de ces régions aucun phénomène lumineux n'est perceptible.

Dans la *région* I limitée par ABC (B 257°; 396^{mm}; C 360°; 640^{mm}), après un retard très faible (il atteint un maximum inférieur à une seconde sur ABC) on observe une luminosité bleu pâle dont l'intensité atteint très rapidement (0,25 à 0,5 sec.) son maximum, puis décroît lentement pour s'annuler au bout d'un temps (6 à 10 sec.) qui est minimum le long de ABC. Il semble que l'on ait affaire à une *flamme froide;* d'ailleurs la région I correspond au domaine habituel des flammes froides. Cependant il pourrait aussi s'agir d'une luminescence d'autant plus fortement dissymétrique que l'on est plus éloigné de la courbe ABC. La luminosité, toujours extrêmement faible (et cela d'autant plus que la température et la pression sont plus basses), n'est visible qu'après une accoutumance de 15 min. environ à l'obscurité absolue.

La *région* II, limitée par CDE (D 456°; 100^{mm}. E 541°; 660^{mm}), est le siège de

luminescences bleu clair et d'une intensité qui, quoique toujours très faible, croît avec la température et la pression. Mais le retard et la durée du phénomène (laquelle est comprise entre quelques secondes et une minute) diminuent lorsque la température croît. Dans la



zone hachurée, au voisinage de la région I, on observe là succession des deux phénomènes relatifs aux régions I est II : d'abord la flamme froide, puis après quelques secondes, la luminescence. Dans la zone hachurée, le long de DE (pressions comprises entre 260^{mm} et 600^{mm}), les luminescences se présentent sous forme de pulsations rapides analogues à des flammes.

La *région* III, limitée par EFG, est relative à des *flammes brutales* avec un retard (noté sur la courbe) toujours très faible et décroissant lorsque la température s'élève. Ces flammes se propagent à grande vitesse et communiquent à l'appareil un choc nettement perceptible. Elles sont très brillantes et d'un bleu d'autant plus foncé que la température est plus basse et la température plus élevée.

Enfin la *région* IV, limitée par les courbes FG et FH (F 651°; 283^{mm}), est caractérisée par des *flammes à très long retard* assez analogues aux flammes brutales, mais d'un bleu plus clair, moins lumineuses et plus lentes. La courbe séparant les régions III et IV est déterminée par la différence d'allure des flammes de part et d'autre de FG, mais surtout par la discontinuité des retards dans chaque région. Le long de FH ces retards croissent rapidement pour atteindre un maximum de *une heure*, puis décroissent aux très basses pressions. De plus, à l'intérieur de la région IV, les retards augmentent très rapidement au voisinage de la limite FH; à proximité de celle-ci une faible variation de température ou de pression amène une variation considérable de la valeur du retard et qui ne peut être déterminée qu'avec une précision de l'ordre de 10 %.

Il faut noter que toutes les régions, et en particulier I et II, sont sensibles à

l'état d'activation de la paroi et à la valeur du vide préliminaire réalisé dans le pyromètre. Les mesures ne sont reproductibles que si l'état de la paroi est le même, et il est nécessaire, avant chaque série de déterminations, de faire un certain nombre d'inflammations préliminaires. Ce nombre, de 4 ou 5 aux basses températures, peut être réduit à 2 pour les flammes brutales. Lorsque le pyromètre n'a pas servi depuis une quinzaine d'heures et si l'on ne prend pas cette précaution, un mélange combustible situé à l'intérieur d'une des régions d'inflammation, non loin de la limite, peut fort bien ne pas s'enflammer. De même, lors du tracé des courbes, on n'obtient pas de résultats cohérents si l'on passe brusquement d'une région à l'autre du diagramme; et il semble qu'à une région déterminée corresponde un état donné de la paroi, état qui n'est atteint qu'après de nombreuses expériences.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur une décomposition du nitrate d'ammonium.* Note de M. **Pierre Montagne**, présentée par M. Pierre Jolibois.

La décomposition du nitrate d'ammonium ne se produit que si l'on opère sur le sel solide; plusieurs formes de réactions peuvent avoir lieu simultanément, mais il est rare que la décomposition réponde à une seule réaction. Par contre les solutions aqueuses, et particulièrement les solutions étendues, sont rebelles à la décomposition. Nous avons pu cependant réaliser la décomposition à basse température de solutions de ce sel en les maintenant en contact d'un catalyseur convenable. D'après les analyses et les mesures, la décomposition qu'on observe est régie par l'équation

$$5NO^3NH^4 = 9H^2O + 4N^2 + 2NO^3H.$$

Cette réaction se produit lentement dès la température ordinaire; pour l'étudier, nous avons opéré à la température d'ébullition de la solution sous la pression ambiante; en opérant ainsi la réaction est accélérée et la vapeur d'eau entraîne le gaz dégagé au fur et à mesure de sa production et le conduit sur la cuve à eau, où on le recueille. La solution que nous décomposons est environ décinormale et la décomposition, qui demande de 1 à 2 heures pour être totale, se poursuit jusqu'à disparition complète des ions ammonium. Le gaz dégagé est de l'azote.

Les bilans d'azote : azote dégazé, azote resté en solution sous forme ammoniacale et nitrique, confirment que la réaction est bien celle que nous avons écrite. Les résultats suivants s'appliquent à une même quantité de solution contenant 20,1 millimolécules de sel, ayant subi plus ou moins longtemps l'action du catalyseur :

Volume d'azote dégagé (en cm³).	Millimol. d'azote.	Azote ammoniacal.	Azote nitrique.	Total.	Fraction de décomposition (α).
53,1	2,37	8,7	9,15	20,2	0,14
129,7	5,79	6,4	7,8	20,0	0,36
171,5	7,66	5,5	6,95	20,1	0,46
299,5	12,9	2,25	5,15	20,3	0,78
336,5	15,0	1,02	4,25	20,25	0,90
358	16,0	0,1	4,0	20,1	0,99

Les nombres de molécules d'azote dégagé, d'ammonium et d'acide nitrique restant dans la solution sont entre eux comme 0,8 α, (1 — α) et (1 — 0,6 α). Le léger écart observé dans les bilans vient de l'air dissous dans l'eau de la cuve où se dégage l'azote entraîné par la vapeur d'eau, air qui se dégage au moment où la vapeur d'eau se condense.

Ces bilans sont obtenus en soumettant la solution plus ou moins décomposée à la distillation en milieu alcalin, d'abord sans aucune addition, puis après l'action de l'alliage de Dewarda et en titrant l'ammoniac dégagé.

Les catalyseurs que nous avons employés sont des métaux de la mine du platine sous forme de noirs, obtenus par voie humide en réduisant les sels par l'hydrazine ou les formiates, ou en déplaçant les métaux par l'aluminium ou le magnésium. Le platine et l'iridium ainsi préparés sont très actifs. Les différents échantillons de noirs, préparés dans des conditions apparemment identiques, présentent des différences d'activité et la dessiccation les rend inertes; la mousse de ces métaux est dénuée d'activité.

La réaction que nous observons est une des sept réactions possibles de décomposition signalées par Berthelot [1]; de toutes ces réactions c'est celle dont le dégagement de chaleur est le plus élevé (37,5 Cal/mol). Aucune autre réaction ne se produisant, on constate que l'action du catalyseur est bien d'amener d'emblée le système instable nitrate d'ammonium à la forme la plus stable sans s'arrêter à aucun des degrés intermédiaires.

Nos essais nous ont aussi montré que, si la réaction est facile en solution pure, elle cesse très vite de se produire en présence d'ions étrangers; les métaux précipités doivent être lavés avec grand soin. Aussi l'utilisation de cette réaction pour le dosage des ions NO_3^- ou NH_4^+ semble bien difficile, malgré sa simplicité et sa sensibilité, puisqu'une millimolécule de sel donne près de 20cm³ de gaz. Nous avons aussi, mais sans succès, cherché à appliquer cette réaction à d'autres sels d'acides oxygénés, perchlorate, chromate.

En résumé, nous avons montré que, par l'emploi d'un catalyseur, la solution de nitrate d'ammonium peut donner lieu, dès la température ordinaire, à une réaction régulière de décomposition qui n'avait jamais été

(1) *Sur la force des matières explosives*, Paris, 1883; I, p. 20; II, p. 183.

obtenue, mais qui a été prévue par Berthelot. Cette réaction met en évidence le fait très rare d'un sel neutre se transformant spontanément en donnant naissance à un acide fort.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Union labile de l'oxygène au carbone. Photooxydation du tétraphényl-9.10.9'.10' dianthryle-1.1' : un bisphotooxyde.* Note de MM. **Charles Dufraisse** et **Georges Sauvage**, présentée par M. Marcel Delépine.

Ayant essayé antérieurement d'obtenir un bisphotooxyde à partir du mésodianthranyle diphénylé (I), nous avions eu la surprise de constater que

I $R = C_6H_5$
II $R = H$

III

IV

V

VI

ce corps résistait à la photooxydation, et qu'il en était de même pour le mésodianthranyle simple (II) (¹). Transposée suivant la théorie de la mésomérie, l'explication qui en avait été donnée (²) revenait à admettre que deux noyaux anthracéniques, quand ils sont unis entre eux par un de leurs mésosommets, constituent un système résonnant homogène, unique, ce qui a pour résultat d'écarter sur les deux mésosommets extrêmes

(¹) Ch. Dufraisse, L. Velluz et Mme L. Velluz, *Soc. Chim.*, 5e série, **5**, 1938, p. 600.
(²) Ch. Dufraisse, *Soc. Chim.*, 5e série, **6**, 1939, p. 447.

les centres d'activité chimique [voir, par exemple, le schéma (III) représentant l'une des formules limites]; la molécule d'oxygène est alors incapable de s'unir simultanément aux deux sommets actifs et la photooxydation ne peut s'ensuivre.

Si une telle interprétation était correcte, il était à prévoir qu'en unissant les deux anthracènes par un sommet autre que méso, on devait laisser une plus grande indépendance aux deux systèmes résonnants : la bisphotooxydation devait alors être possible. C'est ce que nous avons observé.

Le mésotétraphényldianthryle-α (tétraphényl-9.10.9'.10' dianthryle-1.1') (IV) a été préparé à partir de la dianthraquinone-α. La phénylation de ce corps par le phényllithium a donné un seul des six tétraquinols que prévoit la théorie. C'est une substance incolore ($C^{52}H^{38}O^{4}$), qui, cristallisée dans le xylène, retient une molécule de solvant et l'abandonne au-dessus de 200° avec fusion peu nette vers 225°; privée de solvant à 220°, elle fond instantanément à 309-310°. Chauffée dans l'acide acétique, elle perd rapidement une molécule d'eau en donnant un anhydride ($C^{52}H^{36}O^{3}$) répondant vraisemblablement à la formule (V). Ce produit est incolore lui aussi et pratiquement insoluble dans les solvants usuels; à l'ébullition, le nitrobenzène et la tétraline n'en dissolvent que très peu; par contre il est assez soluble dans la pyridine pour pouvoir être purifié dans ce solvant. Il fond instantanément à 516-518° et sublime presque inaltéré sous haut vide (1/1000 de mm. Hg), alors que le tétraquinol dont il provient se décompose dans les mêmes conditions. Le passage à l'hydrocarbure par la réduction habituelle du quinol à l'iodure de potassium en milieu acétique est fortement gêné par la production de cet anhydride, peu attaquable en raison de son insolubilité. Pour réduire celui-ci, il faut élever la température de la réaction à 200° (tube scellé). On obtient ainsi l'hydrocarbure (IV) ($C^{52}H^{34}$), en cristaux jaune pâle, fondant instantanément à 405-406°, sublimables sous haut vide et donnant des solutions fluorescentes.

Contrairement aux corps mésodianthranylés de type (I), l'hydrocarbure (IV) est photooxydable; il est même plus sensible que les arylanthracènes simples, puisque la réaction est terminée en une durée aussi exceptionnellement courte que 3 minutes par grand soleil. Deux bisphotooxydes stéréoisomères ($C^{52}H^{34}O^{4}$) (VI) pourraient théoriquement en résulter; nous n'en avons obtenu qu'un. Il se présente en cristaux incolores se dissociant sans fondre à 190° avec restitution de 95 % d'oxygène libre; la dissociation se produit donc d'une manière normale comme dans le cas du mésodiphénylanthracène simple. Il n'a pas été relevé d'indice permettant de supposer que la photooxydation, pas plus que la dissociation, ait lieu en deux temps par l'intermédiaire d'un monophotooxyde.

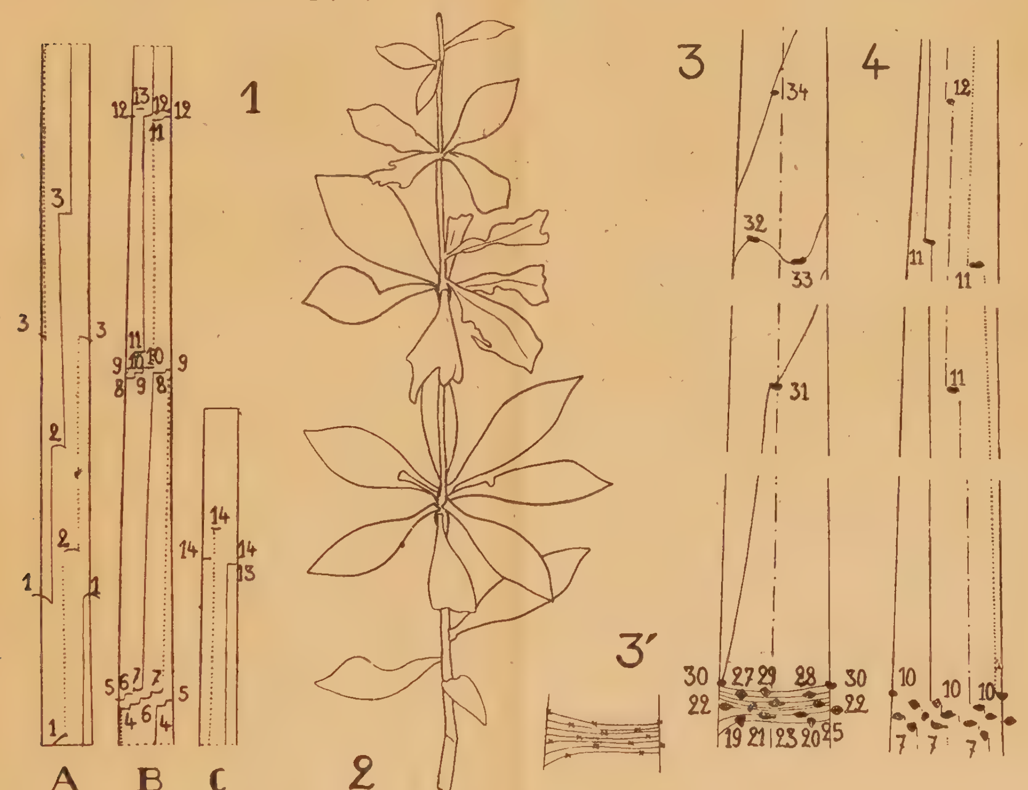
On voit ainsi que le mode de couplage de deux restes anthracéniques agit puissamment sur leur réactivité : suivant que les mésosommets sont, ou non, directement unis entre eux, il se manifeste deux ou quatre points d'activité, conformément à la théorie mentionnée plus haut, dont le bien-fondé se trouve confirmé par là.

Le bisphotooxyde que nous décrivons est le premier exemple d'un composé contenant deux molécules d'oxygène libérable.

BOTANIQUE. — *Sur la phyllotaxie du* L. Martagon *L.* Note de M. **Lucien Plantefol**, présentée par M. Louis Blaringhem.

J'ai étudié (¹) la loi phyllotaxique réalisée dans le genre *Lilium* et montré comment, à la notion classique de la spirale génératrice, doit être substituée une notion nouvelle définissant la réalité phyllotaxique, celle des hélices foliaires multiples.

A vrai dire cette notion a été établie sur des échantillons appartenant aux espèces *L. candidum*, *tigrinum*, *testaceum*; elle peut *a priori* paraître inapplicable au cas des Lis dits verticillés (*L. Martagon* L., *L. canadense* L., *L. pardalinum* Kellog.).



1. Tige feuillée de *Lilium Martagon* comportant 3 faux-verticilles. — 2. Étude phyllotaxique de cette tige : 2 hélices foliaires de 14 feuilles chacune. — 3. Partie supérieure d'une tige étudiée par Schoute et comportant 10 pas de la « spirale » dont 7 au niveau du faux-verticille; phénomène de *métatopie* pour les feuilles 32 et 33 : l'entre-nœud 32-33 a une longueur négative. — 4. La même portion de tige interprétée par la théorie des hélices multiples; le faux-verticille comporte les feuilles 7 à 10 de chaque hélice.

L. Martagon forme au-dessus du bulbe une hampe florale dont la partie moyenne comporte deux ou trois verticilles, alors que vers le bas et vers le haut les feuilles sont éparses (*fig.* 1). Le nombre total des feuilles demeure

(¹) *Comptes rendus*, **221**, 1945, p. 422.

toujours assez faible, de l'ordre d'une quarantaine au plus pour une tige dont la hauteur, au-dessous de la grappe florale, atteint de 30 à 50^{cm}. Chacun des verticilles comporte au maximum 15 feuilles, au minimum 5 d'après les données classiques. Le *L. Martagon* se prête donc d'une manière particulièrement favorable à une étude phyllotaxique et de nombreux travaux lui ont été consacrés. Le plus important est celui de J. C. Schoute [2], qui, 1° a conclu, après Gœbel, que la verticillation n'est qu'apparente (verticillation de croissance) et 2° s'est ingénié à retrouver la spirale génératrice et les orthostiques; il a ainsi pensé pouvoir définir une divergence constante, et calculer l'angle de divergence séparant deux feuilles successives le long de la spirale.

La première conclusion de Schoute est vérifiée par mes recherches; la verticillation apparente est la conséquence d'une différence d'élongation des entrenœuds, dit Schoute, des segments foliaires, dirai-je. Les uns sont très allongés et leur présence détermine l'existence de parties exemptes de feuilles; les autres sont très courts et donnent naissance aux faux-verticilles.

La deuxième conclusion est inexacte. Là, pas plus que pour les autres espèces étudiées du genre *Lilium*, il n'y a pas de spirale génératrice caractérisée par une divergence constante. Si Schoute avait étudié des tiges de *L. Martagon* variant des tiges feuillées les plus grêles, ne portant pas de fleurs et qui correspondent au premier développement caulinaire d'un bulbe donné, aux plus grosses tiges des bulbes adultes portant jusquà 15 fleurs, il eût constaté des divergences variant entre 1/2 et 1/5.

D'autre part, Schoute rencontre de graves difficultés dans le tracé de la spirale génératrice; il est obligé d'envisager que celle-ci présente des déformations ou *métatopies* (*fig.* 3); une certaine insertion foliaire peut se développer à un niveau supérieur à celui qui correspond à son ordre de succession dans la phyllotaxie primitive; aussi un entrenœud peut-il avoir une longueur négative (*negative length*); sur près de 80 entrenœuds dont les longueurs sont données, il y a 13 *negative internodes* dont le plus considérable a — 14^{mm}.

Au contraire, appliquant la règle de contiguïté des segments foliaires successifs, qui m'a permis de montrer un ordre rigoureux là où la théorie de la spirale génératrice était absolument inapplicable, on retrouve sans peine, chez *L. Martagon* lui-même, les hélices multiples. Dans le bas et le haut de la tige, ces hélices ont sensiblement les mêmes caractères que chez les autres *Lilium* étudiés, avec toutefois un espacement longitudinal particulièrement grand des insertions foliaires. Au niveau des faux-verticilles, ces espacements deviennent très faibles, mais entre une insertion

---

(2) J. C. SCHOUTE, *Rec. Trav. bot. Néerlandais*, **19**, 1922, p. 184.

et l'insertion suivante s'intercale toujours un entrenœud de longueur positive; les hélices conservent leur sens de rotation du bas de la tige, mais leur pas devient tout à fait serré. La tige dont je donne le dessin (*fig.* 2) comporte deux hélices, celle qu'avait figurée Schoute, trois hélices (*fig.* 4). Il n'y a aucune difficulté d'interprétation analogue à la métatopie définie par Schoute.

ANTHROPOLOGIE. — *L'Homme fossile de Rabat.*

Note de M. **Henri-V. Vallois**, présentée par M. Louis Fage.

En 1933 M. Marçais signalait la découverte fortuite de restes humains fossiles dans une carrière de grès quaternaires à Rabat. Situés à 5^{m} environ de profondeur, ces restes étaient inclus dans une ancienne dune que Neuville et Ruhlmann [1] datent de la phase sèche intermédiaire aux deux dernières périodes pluviales de l'Afrique du Nord, tandis que Bourcart [2] l'estime contemporaine de la grande transgression tyrrhénienne. Sous des interprétations différentes, on doit donc les considérer comme antérieurs à la glaciation wurmienne.

Déposés à l'Institut de Paléontologie humaine, ces restes n'ont jamais été étudiés. Leurs seules parties utilisables sont la moitié droite de la voûte palatine avec le rebord antérieur du maxillaire et la plus grande partie du corps de la mandibule; les dents correspondantes sont présentes. Il s'agissait d'un sujet masculin qui n'avait pas dépassé 16 ans.

Le morceau de maxillaire supérieur montre que la face était prognathe et probablement privée de fosse canine, caractère très archaïque. La voûte palatine est remarquablement volumineuse. Son aire, prise selon la méthode de Keith, mesure $35^{cm^2},4$ contre 25 aux Européens actuels : ce chiffre s'inclut tout à fait parmi ceux relevés pour les Néanderthaliens.

La mâchoire inférieure présente une série de dispositions primitives. Très large par rapport à sa hauteur, elle atteint, au niveau du trou mentonnier, une épaisseur de 18^{mm}, chiffre exceptionnel, même chez les Hommes fossiles. Ceci donne un indice de robustesse de 55,5, supérieur à celui de presque tous les Néanderthaliens, et comparable à celui du Sinanthrope. Il n'y a pas de menton et l'angle symphysien de Broca vaut 98°. La face postérieure de la symphyse possède un torus transversal. Sous celui-ci, une large fosse remplace les apophyses géni supérieures, et les inférieures sont soudées en une crête médiane. Très émoussées, les empreintes du muscle digastrique sont reportées sur le bord inférieur de l'os. Enfin le trou mentonnier est dédoublé à droite. Absents ou excep-

---

(1) *Bull. et Mém. Soc. d'Anthropologie de Paris*, 1942, p. 74.

(2) *Revue scientifique*, 81, 1943, p. 311.

tionnels chez les Hommes actuels, tous ces caractères sont typiques des Hommes de Néanderthal et des Préhominiens.

Les dents ont des dimensions qui dépassent de beaucoup celles des Européens actuels, surtout en ce qui a trait à la largeur (épaisseur). Un caractère spécial est la présence, sur la plupart des dents inférieures et quelques-unes des supérieures, d'un bourrelet cingulaire à saillie bien marquée, identique à celui observé sur les dents du Sinanthrope. Un tel caractère n'a jamais été signalé chez l'Homme, même celui de Néanderthal.

Les incisives s'articulent en bout à bout, comme chez tous les Hommes fossiles. Celles du bas forment, avec les canines correspondantes, une rangée presque transversale, au lieu de décrire un arc de cercle. Faible en bas, le tubercule lingual est beaucoup plus fort sur les incisives supérieures dont la face postérieure est spatulée, mais bien moins que chez les Mongols et le Sinanthrope.

Les canines inférieures sont incisiformes; elles ont le même type que chez les Néanderthaliens. Les supérieures ressemblent tout à fait à celles du Sinanthrope : un gros bourrelet, émané du cingulum, limite de chaque côté leur face linguale et la crête médiane de celle-ci est dédoublée. La pointe de la dent dépasse légèrement le plan des incisives.

Les prémolaires inférieures sont très caractéristiques. Elles sont dissymétriques, avec le grand axe de la face d'occlusion oblique en arrière et en dedans et non transversal. Sur P^1, le cuspide lingual est très développé, beaucoup plus que chez les Hommes actuels et que chez la plupart des Néanderthaliens. Sur P^2, la moitié distale de la dent forme un véritable talon, et il y a deux racines. Une telle disposition rappelle absolument ce que l'on observe chez les Anthropoïdes et le Sinanthrope. L'Homme de Néanderthal, à ce point de vue, est beaucoup plus près des Hommes actuels.

Sur les prémolaires supérieures, les cuspides ont un dessin complexe qui rappelle à la fois ceux du Sinanthrope et des Néanderthaliens. P^2 a une seule racine et extrêmement longue; P^1 en a deux, mais le fait est encore fréquent de nos jours.

Les molaires sont remarquables par le grand développement des cavités pulpaires; elles sont taurodontes, caractère commun chez les Néanderthaliens et constant chez le Sinanthrope, mais exceptionnel chez les Hommes actuels. M^1 et M^3, seules présentes en bas, sont très volumineuses et M^1 dépasse M^3, comme chez les Singes. M^1 a cinq tubercules; le plus développé est le métaconide qui vient au contact de l'hypoconide, selon le *type Dryopithèque*. M^3 a six tubercules, du *type* +. Son absence complète de réduction la différencie nettement de celle de l'Homme actuel.

En haut, M^1 et M^2 sont seules conservées et, ici aussi, M^1 est un peu moins grande. Les couronnes sont très renflées à leur base, comme chez le Sinanthrope. Les cuspides donnent naissance à des crêtes accessoires

qui masquent le dessin primitif, mais la crête transversale normale fait défaut sur M^1, la crête oblique sur M^2, nouveaux caractères sinanthropiens. L'hypocône n'a pas trace de réduction.

En résumé, la mandibule et les dents de l'Homme de Rabat montrent un ensemble remarquable de caractères primitifs dont beaucoup rappellent ceux des Néanderthaliens, tandis que d'autres sont plus près du Sinanthrope. L'Homme de Rabat n'était certainement pas un *Homo sapiens*. Sans doute était-ce un Néanderthalien, mais plus archaïque que ceux d'Europe. C'est la première fois que l'existence de cette espèce disparue est constatée en Afrique dans un gisement géologique bien daté.

CHIMIE PATHOLOGIQUE. — *Étude du mécanisme d'action des hormones sexuelles. Sur les conditions humorales qui président aux néoformations physiologiques et pathologiques.* Note ([1]) de M. **Israël Grundland**, présentée par M. Robert Courrier.

L'hyperpolypeptidémie accompagne la néoformation, tant physiologique (gestation) que pathologique (cancer). Elle favorise la croissance des néoplasmes greffés ([2]); Reding ([3]) obtient même des tumeurs à la suite d'injections prolongées de solutions albumineuses aux souris. Ces fractions aminées passent dans les urines de cancéreux ([4]). Les urines de femme enceinte produisant des modifications dans le tractus génital des animaux, nous avons recherché le rôle éventuel de la fraction protéique qui dialyse dans ces urines.

Soumettant des animaux aux injections de polypeptides ([5]) nous avons observé des phénomènes préparatoires de l'œstrus. Cependant nous n'avons pu obtenir la prolifération épithéliale intense accompagnée de kératinisation comme dans un rut normal.

De l'étude des substances œstrogènes (hormones folliculiniques et carbures cancérigènes), il ressort que ces corps appartiennent au groupe des lipides, ou sont susceptibles d'être véhiculés par les solvants des corps gras. Migliavacca ([6]) a montré d'autre part, le pouvoir lipopexique de la muqueuse vaginale.

Il nous a paru intéressant d'adjoindre à l'action des polypeptides celle d'une molécule lipidique de complexité variée. Nous avons observé ainsi la sommation de l'excitation générale (polypeptidémie) et de l'excitation locale en fonction du pouvoir émulsionnant de la muqueuse vaginale vis-à-vis des molécules lipidiques. Nous avons aussi étudié l'action de l'excitation locale seule produite par les molécules lipidiques seules.

([1]) Séance du 17 septembre 1945.
([2]) *C. R. Soc. Biol.*, **131**, 1939, p. 889.
([3]) *C. R. Soc. Biol.*, **133**, 1940, p. 450.
([4]) Grundland, *Thèse fac. de Méd. de Paris*, 1938.
([5]) *C. R. Soc. Biol.*, **128**, 1938, p. 997; **131**, 1939, p. 887.
([6]) *Zeits. für Zellforsch. u. mikr. Anat.*, Berlin, **17**, 1933, p. 681.

Nous avons opéré sur la Rate castrée : pendant les deux premiers jours, injection quotidienne de 2^{cm^3} de solution polypeptidique (à $0^{mg},57$ d'azote aminé par centimètre cube, pH 6,8). Pendant les 3 jours suivants on continue le traitement aux polypeptides et l'on y ajoute $0^{g},5$ de lipides variés. On sacrifie les animaux au 7e jour et l'on examine leurs frottis vaginaux et la structure du tractus génital, que l'on compare à ceux d'animaux castrés ou traités à la folliculine.

Polypeptides + lécithine	++	sécrétion éphémère intrication des stades 4 à 5 strates
» + acétate d'amyle	0	—
» + adipate d'éthyle	0	—
» + acide chaulmogrique (émulsion)	+++	œstrus
» + acétate de benzyle	+	faible réaction œstrale
» + palmitate »	+++	œstrus
» + benzoate »	++	légère desquamation à cellules nucléées, 4 strates

La complexité des substances lipidiques varie ici avec la longueur de leur chaîne carbonée et l'adjonction d'éléments cycliques. Employées seules, ces substances n'aboutissent à aucun résultat sensible dans nos expériences. Mais, associées aux polypeptides, elles provoquent, suivant leur complexité, l'œstrus, décelable par le frottis et par la stratification intensive de la muqueuse vaginale, un véritable processus de néoformation physiologique.

Plus le lipide est complexe, plus son action est persistante, la durée de sa présence étant fonction du pouvoir émulsionnant des différents tissus et de leur capacité d'intégration.

Il a été vu que la muqueuse vaginale avait cette propriété (Migliavacca observe l'existence d'un pouvoir lipopexique de la muqueuse vaginale). Il en ressort que l'introduction de molécules lipidiques constitue bien une excitation locale pour le tractus génital. Cependant celle-ci est incapable seule d'entraîner la réaction spécifique de l'organe. Associée à l'excitation générale réalisée par l'hyperpolypeptidémie, l'excitation locale dévie le potentiel de réaction de l'organisme vers un point particulier de l'économie en faisant alors jouer le mécanisme habituel.

Nous avons vu dans un travail antérieur le pouvoir favorisant la croissance des néoplasmes de l'hyperpolypeptidémie expérimentale; le caractère indispensable de l'intervention des polypeptides dans la poussée cellulaire physiologique au niveau du tractus génital que constitue l'œstrus, prouve que l'hyperpolypeptidémie appartient au syndrome humoral dont la résultante est la tumeur. Et elle n'est pas simplement la conséquence, le résultat de la lyse cellulaire et mise en circulation des fragments protéiques des cellules cancéreuses nécrosées.

Cette indication de grande importance est susceptible d'être à l'origine d'un traitement étiologique des néoformations pathologiques. En effet l'hyperpoly-

peptidémie s'accompagne généralement de l'hypochlorémie ([7]) et en agissant sur cette dernière, on peut espérer de diminuer le taux dans le sang des fragments aminés aptes à former le protoplasme cellulaire.

Il ressort de nos expériences qu'en reproduisant les conditions chimiques et physiques qui accompagnent la présence des hormones sexuelles dans l'organisme, on peut aboutir au même résultat physiologique. Ce résultat (l'œstrus) n'est pas lié à la structure moléculaire puisque des substances différentes réalisant les conditions prévues et telles que le palmitate de benzyle d'une part et le cholmograte de Na associés aux polypeptides nous ont donné l'œstrus.

Nos expériences prouvent d'autre part que la néoformation cellulaire physiologique et pathologique est sous la dépendance de l'hyperpolypeptidémie. La tumeur est donc la résultante, le symptôme clinique de ce trouble humoral, qui se caractérise entre autres par l'augmentation du taux des fragments aminés ionisés dans le sang.

PARASITOLOGIE. — *Cycle évolutif du trématode* Leptophallus nigrovenosus, *parasite de la Couleuvre à collier* (Tropidonotus natrix) *et, expérimentalement, de la Vipère* (Vipera aspis). Note de M. **Émile Brumpt**, présentée par M. Émile Roubaud.

L'étude systématique des cercaires des mollusques d'eau douce du domaine de Richelieu et des localités voisines nous a permis de trouver, au cours de l'été 1944, chez d'assez nombreuses *Limnaea stagnalis* et quelques *L. limosa*, une cercaire dont la forme adulte vit dans la bouche et l'œsophage de la Couleuvre à collier. Ce trématode appartient au genre *Leptophallus*, dont le cycle évolutif complet était inconnu, bien que Ercolani en ait décrit très sommairement quelques stades.

Parmi les quatre espèces de métacercaires trouvées chez les têtards d'alyte, nous avions été frappé par la morphologie de l'une d'elles qui présentait un gros calcul dans chacun des trois lobes de la vésicule excrétrice, et nous avons été agréablement surpris de voir que l'une des cercaires armées, parasite du mollusque *Limnæa palustris*, donnait cette métacercaire en s'enkystant chez les têtards.

Sur 523 *Limnæa stagnalis*, pesant de 3 à 6^{g}, nous avons observé des xiphidiocercaires chez 97 mollusques et, parmi ces dernières cercaires, 25 étaient entomotropes et s'enkystaient dans le corps de nombreuses larves d'insectes aquatiques, tandis que les cercaires des 72 autres lymnées ne s'enkystaient que chez les têtards de batraciens anoures et urodèles. Chez ces animaux, les cercaires donnaient en 48 heures des métacercaires

---

([7]) M. Polonowski, Ch. Grandclaude et J. Drissens (*C. R. Soc. Biol.*, 131, 1934, p. 1071) ont observé l'hypochlorémie chez les cancéreux avant et en cours de curiethérapie.

typiques, renfermant les trois calculs caractéristiques dans leurs lobes vésicaux. C'est grâce à ce caractère morphologique qu'il nous a été possible d'établir avec certitude le cycle évolutif du *Leptophallus nigrovenosus* et de critiquer les résultats des expériences trop peu précises d'Ercolani.

Les cercaires ont une biologie intéressante à étudier. Leur émission hors du mollusque s'effectue déjà à la température de 8° C., mais elle est surtout intense à des températures oscillant entre 25 et 30° C., leur sortie est plus intense le jour que la nuit et est favorisée par le soleil.

Les cercaires sont infectieuses et très agressives dès leur émission; les têtards, mis avec elles, sont rapidement attaqués. Les cercaires se fixent sur leurs proies par la ventouse orale et font agir vivement leur stylet qui perce la peau. Quand celle-ci est perforée, après 10 ou 15 minutes d'efforts, la cercaire pénètre et abandonne sa queue; elle chemine alors plus ou moins loin dans les tissus où elle détermine souvent des hémorragies et elle s'y enkyste dans une mince paroi protectrice qu'elle sécrète.

Comme nous l'avons déjà signalé, les cercaires du *Leptophallus* ne sont nullement attirées par les arthropodes aquatiques; par contre, elles assaillent en grand nombre tous les différents points du corps, et surtout la queue des têtards d'*Alytes obstetricans*, de *Rana esculenta*, de *Rana agilis*, de *Molge palmata* et de *Molge cristata*. Les poissons attirent peu ces cercaires. Une épinochette s'est montrée réfractaire, mais un chabot femelle adulte présentait le cinquième jour, dans sa queue, 20 métacercaires typiques avec leurs trois calculs caractéristiques.

Les cercaires pénètrent en divers points du corps et l'on en a trouvé à peu près autant dans les tissus de la queue, dans le corps et dans la cavité péritonéale où les métacercaires forment des amas grégaires de 10, 20 ou 50 individus. Chez des très jeunes têtards de *Rana agilis*, nous avons observé des métacercaires dans les tissus du névraxe.

Nous avons fait ingérer des têtards, infectés expérimentalement depuis plusieurs semaines, à divers animaux : *Bufo vulgaris*, *Alytes obstetricans*, *Rana esculenta*, *Rana agilis*, mais sans succès. Les métacercaires mises en liberté peuvent vivre parfois pendant quelques jours dans le tube digestif des batraciens, puis elles sont détruites.

Nous avons obtenu le développement partiel des adultes chez une Couleuvre à collier (1213 R²) sacrifiée prématurément, et l'évolution complète chez une Vipère que son mode d'alimentation met à l'abri des infections spontanées par les leptophalles.

La vipère 1251 R² ingère, le 12 octobre 1944, un gros têtard d'alyte infecté depuis au moins 18 jours, renfermant environ 500 ou 600 métacercaires à en juger par son infestation caudale. Cette Vipère meurt le 17 février 1945, soit 122 jours après l'expérience. L'autopsie permet de

récolter plus de 200 *Leptophallus* adultes dans l'œsophage, l'estomac et l'intestin grêle.

Il est probable que les métacercaires sont infectieuses dix jours après leur enkystement, car, à cette époque, elles semblent avoir atteint leur taille maxima.

Les têtards d'alyte et de triton palmé sont plus sensibles à l'action probablement toxique des cercaires, que ceux du triton à crête et de la grenouille verte. Les petits têtards d'alyte, pesant 30 à 40^{cg}, sont tués en quelques heures par 500 ou 600 cercaires. Les gros têtards sont plus résistants; c'est ainsi que l'un d'eux est mort trente jours après le début de son infestation, avec de très nombreuses métacercaires dans le corps et 1280 dans le moignon caudal. Les têtards de grenouille verte, même ceux présentant déjà une infection rénale, due à des métacercaires d'échinostomes, semblent plus résistants. Deux exemplaires sacrifiés hébergeaient, l'un 745 métacercaires, et l'autre 1210. Il est probable que la mort est déterminée, quand elle se produit peu d'heures après l'attaque des cercaires, par une action toxique de ces dernières, et quand elle intervient plusieurs semaines plus tard, à des produits toxiques provenant du métabolisme des métacercaires.

Dans un travail plus complet qui paraîtra prochainement dans les *Annales de Parasitologie*, nous donnerons un résumé de nos études sur la morphologie et l'identification des cercaires de *Leptophallus nigrovenosus*, ainsi que sur la pathogénie des accidents mortels observés chez les têtards qui ne semblent présenter aucune immunité vis-à-vis d'une surinfection par les cercaires.

A $15^{h}35^{m}$ l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Chimie, par l'organe de son Doyen, présente la liste suivante de candidats à la place vacante par la mort de M. *Marc Tiffeneau* :

En première ligne . . . . M. **Paul Pascal.**

En seconde ligne, ex æquo *par ordre alphabétique* . . . .
- MM. **Charles Dufraisse.**
- **Georges Dupont.**
- Mme **Pauline Ramart.**
- MM. **Marcel Sommelet.**
- **Gustave Vavon.**

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu en la prochaine séance

La séance est levée à $17^{h}30^{m}$.

L. B.

ERRATA.

(Séance du 4 avril 1945.)

Page 481, ligne 3, *lire* Présidence de M. Élie Cartan, *au lieu de* M. Maurice Caullery.

(Séance du 28 mai 1945.)

Note de M. *Marc Krasner*, Théorie de la ramification dans les extensions finies des corps valués : différente et discriminant; théorie intrinsèque de la ramification.

Page 761, ligne 30, *au lieu de* de nombres, *lire* des nombres

Page 763, ligne 19, *au lieu de* donc, *lire* dont

(Séance du 18 juin 1945.)

Note de M. *Raymond Daudel* et Mme *Alberte Pullman*, Sur le calcul de la répartition du nuage électronique dans les molécules aromatiques :

Page 889, remplacer la figure par la suivante :